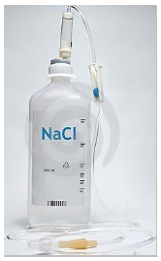
Chapitre 2- Activité expérimentale -
Dosage par étalonnage conductimétrique du sérum physiologique

I-Contexte du sujet



Très souvent utilisé dans le domaine médical (nettoyage des plaies, des yeux, des oreilles, du nez, pour les perfusions, etc.), **le sérum physiologique est une solution aqueuse de chlorure de sodium,** $Na^+(aq)+Cl^-(aq)$ **, à 0,9 % en masse**.

On supposera que ce sont les seuls ions qu'elle contient. On se propose de vérifier cette indication, c'est-à-dire d'effectuer un contrôle qualité, grâce à un dosage par étalonnage conductimétrique.

II-Documents mis à disposition

Document 1 : Conductimètre et conductivité

Un conductimètre, relié à une cellule conductimétrique, est un appareil qui mesure la conductivité σ d'une solution ionique. Cette conductivité σ traduit la capacité de la solution à conduire le courant électrique. Elle s'exprime en siemens par mètre ($S.m^{-1}$) et dépend de la nature et des concentrations des ions présents dans cette solution. On admet que les conductivités mesurées dans cette activité sont dues exclusivement à la présence d'ions chlorure $Cl^-(aq)$ et d'ions sodium $Na^+(aq)$.

Pour obtenir des résultats fiables, le conductimètre doit être étalonné avant utilisation à l'aide d'une solution étalon de chlorure de potassium, $(K^+,Cl^-)_{(aq)}$, de conductivité connue et stable.

Pour étalonner convenablement le conductimètre, suivre les indications portées par l'appareil. Attention, cet étalonnage devra être effectué avec beaucoup de soin, notamment le nettoyage de la cellule de mesure après chaque utilisation, avec de l'eau distillée, et essuyage avec du papier absorbant qui sera changé après chaque opération.

Remarque : contrairement à une sonde pH-métrique, la cellule conductimétrique peut être laissé à l'air libre.

Document 2 : Données

-Masses molaires : $M(Na)=23{,}0\,g.mol^{-1}$; $M(Cl)=35{,}5\,g.mol^{-1}$.

-Densité du sérum physiologique : $d=1{,}0$.

Document 3 : Matériel à disposition

Matériel : burette graduée, tubes à essai sur support avec bouchons, béchers de 100 mL (x2), flacon contenant le sérum physiologique, solution mère S_0 de concentration en chlorure de sodium C_0 = 10 $mmol.L^{-1}$, pissette d'eau distillée, pipette jaugée de 5 et 10 mL, fiole jaugée de 50 mL et 100 mL, conductimètre avec cellule de mesure, solution étalon de chlorure de potassium de conductivité connue et stable, ordinateur avec le tableur-grapheur Regressi.

III-Travail à effectuer

1-Étude de la situation

1-a) Montrer que la concentration en quantité de matière théorique de chlorure de sodium dans le sérum physiologique est $C_{th}=0{,}15\,mol.L^{-1}$.

1-b) On ne peut doser le sérum physiologique lui-même, mais une solution obtenue par dilution du sérum physiologique d'un facteur 20. Expliquer pourquoi.

1-c) Rédiger le protocole expérimental de cette dilution en précisant le matériel nécessaire. Réaliser la dilution après accord de l'enseignant.

2-**Formuler et mettre en œuvre un protocole expérimental**

2-a) Proposer un protocole expérimental permettant de déterminer la concentration en quantité de matière expérimentale de chlorure de sodium dans le sérum physiologique C_{exp}. Ce protocole devra s'appuyer sur l'obtention d'une droite d'étalonnage et son utilisation pertinente.

2-b) **Après accord de l'enseignant**, réaliser ce protocole expérimental et conclure en comparant C_{exp} et C_{th} à l'aide d'un calcul d'écart relatif.